

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Masahiro ITO  
Appn. No. 101667,323  
Filed 9/23/03  
GAV Unassigned

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2002年 9月24日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-277545  
Application Number:

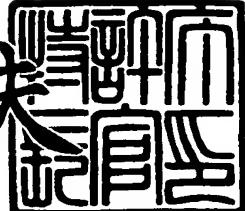
[ST. 10/C] : [JP 2002-277545]

出願人      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2003年10月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 4642116  
【提出日】 平成14年 9月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 C09D 11/00  
B41J 02/01  
B41J 02/04  
B41M 05/00  
【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置  
【請求項の数】 7  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
【氏名】 伊藤 政宏  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077698  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 吉田 勝広  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100098707  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 近藤 利英子  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 010135  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703883

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体として、少なくとも感光層を有し、感光層の層厚、或いは感光層とその表面を保護する表面保護層の合計の層厚が  $20 \mu\text{m}$  以下の像担持体を使用し、像担持体を帯電手段により帯電し、帯電された像担持体に対して画像情報に応じて変調された露光光によって形成されたデジタル潜像を現像手段にて現像し、現像されたトナー画像を転写し、転写後の像担持体を清掃手段で清掃することにより画像形成を行う画像形成方法において、像担持体に接触するブラシを有し、ブラシ密度を  $D$  (本/ $\text{mm}^2$ ) とし、デジタル潜像の 1 画素面積を  $S$  ( $\text{dot}/\text{mm}^2$ ) とした場合、 $D \times S \geq 0.06$ 、 $D \leq 200$  とすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 像担持体の回転方向の前記ブラシより下流側に、前記像担持体に当接し、該像担持体表面に付着したトナーを掻き取るクリーニングブレードを有する請求項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】 表面保護層が、不飽和重合性官能基を持つ化合物又は不飽和重合性官能基を持つ正孔輸送化合物を重合或いは架橋し、硬化させた化合物を含む請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】 前記像担持体の光導電層がシリコン原子を母体とする非単結晶材料で構成されている請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 5】 前記ブラシは、その有する纖維の太さが、 $20 \sim 50 \mu\text{m}$  である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 6】 前記トナーは、形状係数  $S_F - 1$  が  $100 \sim 150$ 、形状係数  $S_F - 2$  が  $100 \sim 140$  で、体積平均粒径が  $5 \sim 8 \mu\text{m}$  である請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 7】 上記請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法に用いられることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子写真システムを用いて画像を形成する複写機、プリンタ、ファクシミリ等による画像形成方法及び画像形成装置に関し、特に感光ドラム（像担持体）の表面上に残留する残留トナーを清掃する画像形成方法及び画像形成装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

一般的に、複写機、プリンタ、ファクシミリのように画像を紙等の記録媒体に記録する画像形成装置では、画像を記録媒体に記録するシステムとして、電子写真システムが採用されている。電子写真システムは、表面に感光物質が塗布された感光ドラムを像担持体とする。先ず、感光ドラムの表面が一様に帯電された後に、感光ドラムの表面にレーザ光が照射され、照射された部分と照射されなかつた部分との間に電位差が与えられる。次に、現像剤に含まれる帯電したトナーが感光ドラムの表面に付着することによって、感光ドラムの表面上にトナー像が形成される。その後、そのトナー像が記録媒体に転写され、記録媒体上に画像が形成される。

**【0003】**

上記のように、電子写真方式で画像形成を行う潜像形成方式としては、従来から複写機等に広く利用されていたアナログ露光方式では、ノイズを拾い易く、特に画像形成条件の厳しいカラー画像形成には、レーザビームのオン・オフによって像担持体上にドット潜像を形成する工程を含む画像形成方法が広く実用されるようになってきている。この種の方法の場合、文字のように中間調の画像は2値記録方式で充分であるが、写真等のようにハーフトーンの再現の欠かせない画像では、これだけでは不十分で、このために2値記録方式で中間調も再現可能な仕方として、デイザ法や濃度パターン法等が提案されている。

**【0004】**

しかしながら、この種の手段では高解像度が得られないで、このような問題を解決する手段として、レーザビームの画像信号のパルス幅（PWM）を変調す

ることによって1画素毎にドットの面積階調を行い、記録すべき画素密度を低下させることなく、良好な中間調画像の形成を行うとともに、高解像度の画像を得られるものが提案され、画像形成条件の厳しいカラー画像形成方法の主流をなしており、解像度としては400dpiから600dpi、更には800dpiへと高解像化が進んでいる。また、上述のような高解像度の潜像を安定的に再現させ、画像品位を向上させるためには、トナーの小径化が不可欠である。

### 【0005】

また、このような電子写真システムにおけるクリーニングとしては、感光ドラムの表面がトナー像形成用に何度も繰り返し使用されるため、記録媒体へのトナー像の転写後に、記録媒体に転写されずに感光ドラムの表面に残る残留トナーを充分に除去することが必要となる。残留トナーを除去する方法としては、従来から幾多の提案がなされているが、弾性材料からなるカウンターブレードであるクリーニングブレードを感光ドラムの表面に当接して、残留トナーを掻き落とす方法が低コストであり、電子写真システム全体を簡単でコンパクトな構成にでき、トナー除去効率も優れているので、広く実用化されている。クリーニングブレードの材料としては、高硬度でしかも弾性に富み、耐摩耗性や、機械的強度や、耐油性や、耐オゾン性等に卓越しているウレタンゴムが一般的に用いられている。

### 【0006】

そして、更に近年では、従来の粉碎法で生成される粉碎トナーに代わって、重合法で生成される重合トナーが採用されてきている。重合トナーは、粉碎トナーよりも転写効率が良いために、クリーナレスシステム採用され、また、製法上ワックスを内包させることが容易で、転写された画像の定着時に離型材が不要であるという利点がある。更に、重合トナーは粉碎トナーに比べ、真球度が高い。トナーの真球度が上がれば、感光ドラムの表面状態が同じで、クリーニングブレードの当接圧を粉碎トナーの場合と同じ当接圧とした場合には、クリーニングブレードからのトナーのすり抜けが多くなる。一般的には、重合トナーを用いた画像形成装置では、クリーニングブレードの当接圧を上げたり、クリーニング補助手段としてファーブラシ等を配置したりして、トナーのすり抜けを防止している。

このような従来技術の延長として、転写材への印字密度に応じてファーブラシ

の駆動等を制御しているものもある（例えば、特許文献1参照）。

### 【0007】

#### 【特許文献1】

特開平11-212417号公報

### 【0008】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例ではファーブラシ駆動制御を行うためのハード機構が必要となり、装置が複雑化、大型化し、更に本体コストアップとなる。

また、画像全体におけるマクロな画像比率だけでクリーニング性を向上させるには限界があった。

また、上述したような画像形成方法では、潜像を微小な画素単位で形成して、その潜像を現像及び転写するために、転写残トナーは潜像画素単位として感光体表面上に残存してしまう。このため、画素単位で転写残トナーの発生する場所が、画素中心部分に多く、互いに画素が隣接する境界部分での転写残トナーの発生が少なくなる傾向がある。特に、高画質化のために高解像な潜像を形成しようとすれば、感光層の膜厚を薄くして、フォトキャリアーの拡散による潜像ボケの影響を抑えなければならない。

### 【0009】

しかし、感光層の膜厚を薄くしようとすると、現像コントラストを得るために、感光体表面電位はある一定値が必要であるため、感光層が薄くなる分、感光層表面上の電界強度が高くなる。このため、感光体表面に接している現像されたトナー、特に、画素中心部分に現像されたトナーへの静電吸引力が増大し、転写残トナーとなり易くなる。

### 【0010】

このようにして、感光体表面上、クリーニングブレード長手方向において（その直交方向においても）転写残トナーの多い部分と少ない部分が発生し、転写残トナーの供給が少ない部分では、感光体表面とクリーニングブレードとの滑り性が低下し、部分的にクリーニングブレードが微振動を起こし、そこからトナーがすり抜けてしまうことが発生し易くなる。

### 【0011】

更に、高画質化のために、使用されるトナーの粒径は小径化している。トナーの粒径が小さくなるにつれて、トナーと感光ドラムの表面との比表面積が大きくなるために、単位質量あたりに対するトナーの感光ドラムの表面への付着力が大きくなり、感光ドラムの表面のクリーニング性が悪化する。また、トナーの粒径が小さくなるにつれて、トナーの流動性が悪化するため、より多量の添加剤を必要とする。このような多量の添加剤により、クリーニングブレードの摩耗や欠け、感光ドラムの表面に局所的なスジ傷が発生するといった問題が発生している。

### 【0012】

その上、最近ではトナーの小粒径化に加えて、重合法で生成される重合トナーを用いられる場合が増加し、重合トナーを用いた場合には、粉碎トナーを用いた場合と比較して、トナーの球形度合が高く、トナーのすり抜けが多いため、クリーニングブレードの線圧を大幅に上げる必要があり、上述したように転写残トナーの不均一性等に影響される長手方向の感光ドラムとクリーニングブレードとの間に発生する摩擦力の不均一性や、ブレードの加圧力増大に伴う感光ドラムのトルクアップで、クリーニングブレードの振動や鳴き、クリーニング不良や、クリーニングブレードの反転等が頻繁に発生したり、感光ドラムの摩耗が激しくなり、感光ドラムの寿命が短くなってしまうという問題があった。

従って、本発明の目的は、感光体上の転写残トナーを均一に掻き取り、散らすことなくクリーニングの安定性を向上させ、長期にわたり、クリーニング不良等のない安定した画像形成が行える画像形成方法を提供することにある。

### 【0013】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解消し、本発明の目的を達成するために、本発明は、像担持体（「感光体」ともいう）として、少なくとも感光層を有し、感光層の層厚、或いは感光層とその表面を保護する表面保護層の合計の層厚が $20\mu\text{m}$ 以下の像担持体を使用し、像担持体を帯電手段により帯電し、帯電された像担持体に対して画像情報に応じて変調された露光光によって形成されたデジタル潜像を現像手段にて現像し、現像されたトナー画像を転写し、転写後の像担持体を清掃手段で清掃する

ことにより画像形成を行う画像形成方法において、像担持体に接触するブラシを有し、ブラシ密度をD（本/mm<sup>2</sup>）とし、デジタル潜像の1画素面積をS（d<sub>o</sub>t/mm<sup>2</sup>）とした場合、D×S≥0.06、D≤200とすることを特徴とする画像形成方法を提供する。

### 【0014】

#### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の好ましい実施の形態を挙げる。

1. 感光体の回転方向の前記ブラシより下流側に、前記感光体に当接し該感光体表面に付着したトナーを搔き取るクリーニングブレードを有する前記の画像形成方法。
2. 表面保護層が、不飽和重合性官能基を持つ化合物又は不飽和重合性官能基を持つ正孔輸送化合物を重合或いは架橋し、硬化させた化合物を含む前記の画像形成方法。
3. 前記感光体の光導電層がシリコン原子を母体とする非単結晶材料で構成されている前記の画像形成方法。
4. 前記ブラシとしては、その有する纖維の太さが、20～50μmである前記の画像形成方法。
5. 前記トナーは、形状係数SF-1が100～150、形状係数SF-2が100～140で、体積平均粒径が5～8μmである前記の画像形成方法。
6. 前記の画像形成方法に用いられることを特徴とする画像形成装置。

### 【0015】

#### 【実施例】

次に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

#### <実施例1>

本発明に係る画像形成方法に好適な第一実施例について、図を用いて説明する。図1は本実施例に係る画像形成装置の概略構成図である。

### 【0016】

#### 【全体構成】

図1に示す画像形成装置1は、電子写真方式のカラー複写機であって、図示し

ないコンピュータ等から送られた画像信号に従って記録媒体に画像を形成するものである。画像形成装置1の感光体2は、外径62mmでOPC等の感光材料をアルミニウム等のシリンドラ状の基体の外周面に塗布して形成している。

#### 【0017】

感光体2は117mm/secの周速度で回転駆動しつつ、接触帯電手段としての帯電手段3によって暗部電位VDとして約-600Vに一様帯電される。次にこれにレーザ発振器4が画像情報に応じてON/OFF制御されたレーザービーム5を走査露光し、感光体2上に明部電位VLとして約-200Vの静電潜像が形成される。

#### 【0018】

このように形成された静電潜像は、回転現像装置6によって現像剤であるトナーにより現像及び可視化される。この回転現像装置6は第一色目のトナーとしてイエロートナーが内包された第一の現像装置6y、第二色目のトナーとしてマゼンタトナーが内包された第二の現像装置6m、第三色目のトナーとしてシアントナーが内包された第三の現像装置6c、第四色目のトナーとしてブラックトナーが内包された第四の現像装置6kを一体化した構成となっている。

#### 【0019】

先ず前記第一の静電潜像は、第一色目のトナーとしてイエロートナーが内包された第一の現像装置6yによって現像及び可視像化される。現像方法としては、ジャンピング現像法、非磁性トナー現像法、FED現像法等が用いられ、イメージ露光と反転現像とを組み合わせて用いられることが多い。本実施例においては磁性二成分トナーによるジャンピング現像法を用いている。

#### 【0020】

可視像化された第一色目のトナー像は、回転駆動される第二の像担持体としての中間転写体7と対向する第一の転写部位7aにおいて、中間転写体7の表面に静電転写（一次転写）される。中間転写体7は導電弹性層と離型性を有する表層とから形成され、搬送可能な最大記録媒体の長さよりも若干長い周長を有し、前記感光体2に対して所定の押圧力を以って圧接されつつ、感光体2の周速度と略等速の周速度を以って感光体2の回転方向に対して逆方向（即ち、接触部位では

同方向)に回転駆動される。

#### 【0021】

中間転写体7がシリンダー部に高圧電源7cによって、トナーの帶電極性とは逆極性の電圧(一次転写バイアス)が印加されることにより、中間転写体7の表面にトナー像が一次転写される。一次転写が終了した感光体2の表面に残留したトナーは、後述するクリーニング装置8によって除去される。続いて前記工程を各色について繰り返し、中間転写体7上に四色のトナー像を転写及び重畳する。

#### 【0022】

カセット9には記録媒体Sが積載されており、ピックアップローラ10によって一枚ずつに分離給送され、レジストローラ対11によって斜行を矯正された後に、転写部位7bに到達する。そこで中間転写体7の表面に対して離間状態にあった転写ベルト12が所定の押圧力を以って中間転写体7の表面に圧接及び回転駆動される。転写ベルト12はバイアスローラ12a及びテンションローラ12bによって張架されており、バイアスローラ12aには高圧電源12cによってトナーの帶電極性とは逆極性の電圧(二次転写バイアス)が印加されている。

#### 【0023】

これにより第二の転写部位7bに所定のタイミングで搬送されてきた記録媒体表面に中間転写体7上のトナー像が一括転写(二次転写)され、その後定着手段14に送られて熱と圧力を加えられることにより画像を定着した後に、排出ローラ対15によって機外に排出される。二次転写が終了した中間転写体7の表面に残留したトナーは、所定のタイミングで中間転写体7の表面に当接状態となる中間転写体クリーニング装置13により除去される。

#### 【0024】

##### [帶電]

本実施例における帶電手段たる可撓性の接触帶電部材としての帶電ローラ3は芯金上にゴム或いは発泡体の中抵抗層を形成することにより作成される。中抵抗層は、樹脂(本実施例ではウレタン)、導電性粒子(例えば、カーボンブラック)、硫化剤、発泡剤等により処方され、芯金の上にローラ状に形成した。その後、表面を研磨した。

**【0025】**

ここで、接触帶電部材である帶電ローラ3は電極として機能することが重要である。つまり、弹性を持たせて被帶電体（感光体）との十分な接触状態を得ると同時に、移動する被帶電体を充電するに十分低い抵抗を有する必要がある。一方では被帶電体にピンホール等の低耐圧欠陥部位が存在した場合に電圧のリークを防止する必要がある。被帶電体として電子写真用感光体を用いた場合、十分な帶電性と耐リークを得るには $10^4\sim 10^7\Omega$ の抵抗が望ましく、本実施例では $10^6\Omega$ を用いている。

**【0026】**

帶電ローラ3の硬度は、硬度が低すぎると形状が安定しないために被帶電体との接触性が悪くなり、高すぎると被帶電体との間に帶電ニップ部を確保できないだけでなく、被帶電体表面へのミクロな接触性が悪くなるので、アスカーソフト硬度で25度から60度が好ましい範囲であり、本実施例では50度を使用した。帶電ローラ3の材質としては、弹性発泡体に限定するものではなく、弹性体の材料として、E P D M、ウレタン、N B R、シリコーンゴムや、I R等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム材や、また、これらを発泡させたものが挙げられる。また、特に導電性物質を分散せずに、イオン導電性の材料を用いて抵抗調整をすることも可能である。

**【0027】**

帶電ローラ3は被帶電体としての感光体2に対して弹性に抗して2kgの押圧力で圧接させて配設し、本実施例では幅数mmの帶電部を形成させてある。帶電ローラ3の抵抗値は以下のように測定した。プリンタの感光体2をアルミニウム製のドラムと入れ替える。その後に、アルミニウム製ドラムと帶電ローラ3の芯金間に100Vの電圧をかけ、その時に流れる電流値を測定することにより、帶電ローラ3の抵抗値を求めた。

**【0028】**

このようにして求めた本実施例で使用の帶電ローラ3の抵抗値は $5\times 10^6\Omega$ であった。本抵抗測定は温度25℃及び湿度60%の環境下で行なった。上述の帶電ローラは感光体の回転に伴って、従動で回転する。帶電ローラには、帶電用

高圧電源から周波数1. 15 kHz及び総電流1, 750  $\mu$ Aの定電流制御され、重畳されるDCバイアスによって感光体電位が決定される。

### 【0029】

#### [潜像形成]

上述した画像形成方法では、感光体上に形成した潜像により高密度の記録を行うためには、感光体上に照射する画像露光のスポットの大きさを記録すべき密度に応じて小さくする必要がある。例えば、1画素毎にON、OFFするガウススポットを走査した場合、感光体上における露光分布は感光体上のスポット径によって図2のように変化する。即ち、主走査方向のスポット径が小さい場合、その画像露光光の露光分布はON、OFFのタイミングに合った矩形波に近く、コントラストも高いが、スポット径が大きくなるに連れ露光光が隣接画素に侵入し、露光分布の振幅が小さく且つコントラストが低くなるので、出力画像の品位を劣化させることとなる。従って、600 dpi (42 dot/mm<sup>2</sup>) という高解像度の画像形成を行う場合、前記コントラストを80%以上にするためには感光体上に結像するスポットの大きさを60  $\mu$ m (ガウス分布スポット、1/e<sup>2</sup>直径) 以下にするのが好ましい。

### 【0030】

高解像度の記録を行うためには、感光体の光導電層の膜厚 (L) と、記録される画像の解像度 (S) の比 (S/L) を大きくする必要があり、比が小さいと、フォトキャリアーの拡散により潜像はぼやけてしまい、良好な画像は得られない。比 (S/L) は4以上が望ましく、より望ましくは5以上である。現在求められている解像度は400 dpi以上、より望ましくは600 dpi以上であり、用いられる光導電層の膜厚は20  $\mu$ m以下、より望ましくは10  $\mu$ m以下で用いられる。光導電層の膜厚は薄い方が望ましいが、同一帯電電位におけるピンホールや感度の低下等を発生することから、1  $\mu$ m以上の膜厚が望まれる。より望ましくは3  $\mu$ m以上の膜厚で用いられる。

### 【0031】

光ビームのスポット径は、ピーク強度の1/e<sup>2</sup>以上の強度の大きさで表され、60  $\mu$ m以下で用いられる。60  $\mu$ m以上では400 dpi、256階調の画

像信号を与えた場合に、隣接画素の重複による影響が大きくなり、階調再現性が不安定となることから好ましくない。

### 【0032】

図3は、前記の電子写真画像形成装置において、レーザー光を走査するレーザー操作部300の概略機構を示すものである。このレーザー操作部300によりレーザー光を走査する場合には、先ず入力された画像信号に基づき、発光信号発生器301により、レーザー素子302から放射されたレーザー光は、コリメーターレンズ系303により概略平行な光束に変換され、更に矢印b方向に回転する回転多面鏡304により矢印c方向に走査されるとともに、レンズ305a、305b、305cからなるfθレンズ群305により感光ドラム（感光体）等の被走査面306にスポット状に結像される。

### 【0033】

このようなレーザー光の走査により、被走査面306上には画像一走査分の露光分布が形成され、この被走査面306を前記走査方向と垂直な方向に所定量だけスクロールさせれば、被走査面306上に画像信号に応じた露光分布が得られる。

### 【0034】

#### [感光体]

本発明における感光体の表面保護層について以下に説明する。本発明に使用される感光体は、少なくとも表面保護層が、重合或いは架橋し、硬化させた化合物を含有している電子写真感光体であり、その硬化手段は熱や可視光、紫外線等の光、更に放射線を用いることができる。従って本発明における表面保護層を形成する手段は、表面保護層用の重合或いは架橋し硬化させることができる化合物を融解して含有している塗布溶液を用い、浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、カーテンコーティング法、スピンドルコーティング等により塗工し、これを前記した硬化手段により硬化するという手順となる。感光体を効率よく大量生産するには含浸コーティング法が最良であり、本発明においても浸漬塗布法は可能である。

### 【0035】

本発明における感光体の構成は、導電性基体上に電荷発生物質と電荷輸送物質の双方を同一の層に含有する層構成の単層型、或いは電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とを、この順に、又は逆の順に積層した構成の積層型のいずれかである。更に、前記感光層上に表面保護層を形成することも可能である。本発明は、少なくとも感光体の表面保護層が、熱や可視光、紫外線等の光、更に放射線により重合或いは架橋し硬化させることができる化合物を含有していればよい。但し、感光体としての特性、特に残留電位等の電気的特性及び耐久性の点より電荷発生層／電荷輸送層をこの順に積層した機能分離型の感光体構成、又はこの構成で積層された感光層上に表面保護層を形成した構成が好ましい。

### 【0036】

本発明において、表面保護層の重合或いは架橋させる化合物の硬化法は、感光体特性の劣化がなく、残留電位の上昇が起こらず、十分な硬度を示すことができる点で、放射線を用いることが好適である。

### 【0037】

この際、使用する放射線とは電子線及びガンマ線である。電子線を照射する場合、加速器としてスキャニング型、エレクトロンカーテン型、ブロードビーム型、パルス型及びラミナー型等のいずれの形式も使用することができる。電子線を照射する場合に、本発明における感光体の電気特性、及び耐久性能を発現する上で、その照射条件は、加速電圧は250kV以下が好ましく、最適には150kV以下である。また、照射線量は好ましくは10KGyから1,000KGyの範囲、より好ましくは30KGyから500KGyの範囲である。加速電圧が上記を越えると感光体特性に対する電子線照射のダメージが増加する傾向にある。また、照射線量が上記範囲より少ない場合には硬化が不十分となり易く、線量が多い場合には感光体特性の劣化が起こり易いので注意が必要である。

### 【0038】

重合或いは架橋し硬化させることのできる表面保護層用化合物としては、反応性の高さ、反応速度の速さ、硬化後に達成される硬度の高さの点から、分子内に不飽和重合性官能基を持つものが好ましく、更にその中でもアクリル基、メタク

リル基及びスチレン基をもつ化合物が特に好ましい。

#### 【0039】

本発明における不飽和重合性官能基を有する化合物とは、その構成単位の繰り返しにより、モノマーとオリゴマーに大別される。モノマーとは、不飽和重合性官能基を有する構造単位の繰り返しがなく、比較的分子量の小さいものを示し、オリゴマーとは不飽和重合性官能基を有する構造単位の繰り返し数が2～20程度の重合体である。また、ポリマー又はオリゴマーの末端のみに不飽和重合性官能基を有するマクロモノマーも本発明の表層用の硬化性化合物として使用可能である。

#### 【0040】

また、本発明における不飽和重合性官能基を有する化合物は、表面保護層として必要な電荷輸送機能を満足するために、前記化合物が電荷輸送化合物であると更に好ましい。中でも、正孔輸送機能をもった不飽和重合性化合物であることが更に好ましい。

#### 【0041】

次に本発明による電子写真感光体の感光層について説明する。電子写真感光体の支持体としては導電性を有するものであればよく、例えば、アルミニウム、銅、クロム、ニッケル、亜鉛及びステンレス等の金属や合金をドラム又はシート状に形成したもの、アルミニウム及び銅等の金属箔をプラスチックフィルムにラミネートしたもの、アルミニウム、酸化インジウム及び酸化錫等をプラスチックフィルムに蒸着したもの、導電性物質を単独又は結着樹脂とともに塗布して導電層を設けた金属、又はプラスチックフィルム及び紙等が挙げられる。

#### 【0042】

本発明においては、導電性支持体の上にはバリアー機能と接着機能を持つ下引き層を設けることができる。下引き層は、感光層の接着性改良、塗工性改良、支持体の保護、支持体上の欠陥の被覆、支持体からの電荷注入性改良、また、感光層の電気的破壊に対する保護等のために形成される。下引き層の材料としては、ポリビニルアルコール、ポリ-N-ビニルイミダゾール、ポリエチレンオキシド、エチルセルロース、エチレンーアクリル酸共重合体、カゼイン、ポリアミド、

N-メトキシメチル化6ナイロン、共重合ナイロン、にかわ及びゼラチン等が使用可能である。これらはそれぞれに適した溶剤に溶解されて支持体上に塗布される。その際の膜厚としては0.1～2μmが好ましい。

#### 【0043】

本発明の感光体が機能分離型の感光体である場合は、電荷発生層及び電荷輸送層を積層する。電荷発生層に用いる電荷発生物質としては、セレンーテル、ピリリウム、チアピリリウム系染料、また、各種の中心金属及び結晶系、具体的には、例えば、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\epsilon$ 、及びX型等の結晶型を有するフタロシアニン系化合物、アントアントロン顔料、ジベンズピレンキノン顔料、ピラントロン顔料、トリスアゾ顔料、ジスアゾ顔料、モノアゾ顔料、インジゴ顔料、クナクリドン顔料、非対称キノシアニン顔料、キノシアニン及び特開昭54-143645号公報に記載のアモルファスシリコン等が挙げられる。

#### 【0044】

機能分離型感光体の場合、電荷発生層は前記電荷発生物質を0.3～4質量倍量の接着樹脂及び溶剤とともにホモジナイザー、超音波分散、ボールミル、振動ボールミル、サンドミル、アトライター及びロールミル等の手段で良く分散し、分散液を塗布し、乾燥させて形成させるか、又は前記電荷発生物質の蒸着膜等、単独組成の膜として形成される。その膜厚は5μm以下であることが望ましく、特に0.1～2μmの範囲内であることが好ましい。

#### 【0045】

接着樹脂を用いる場合の例は、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、フッ化ビニリデン、トリフルオロエチレン等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、ポリカーボネイト、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリウレタン、セルロース樹脂、フェノール樹脂、メラニン樹脂、ケイ素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。

#### 【0046】

本発明における前記不飽和重合性官能基を有する正孔輸送性化合物は、前述した電荷発生層上に、電荷輸送層として、若しくは電荷発生層上に電荷輸送層と結

着樹脂からなる電荷輸送層を形成した後に、表面保護層として用いることもできる。

#### 【0047】

表面保護層として用いた場合、その下層にあたる電荷輸送層は適当な電荷輸送物質、例えば、ポリ-*N*-ビニルカルバゾール、ポリスチルアントラセン等の複素環や縮合多環芳香族を有する高分子化合物や、ピラゾリン、イミダゾール、オキサゾール、トリアゾール、カルバゾール等の複素環化合物、トリフェニルアミン等のトリアリールアミン誘導体、フェニレジンアミン誘導体、*N*-フェニルカルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、ヒドラゾン誘導体等の低分子化合物等を適当な結着樹脂（前述の電荷発生層用樹脂の中から選択できる）とともに溶剤に分散／溶解した溶液を前述の公知の方法によって塗布及び乾燥して形成することができる。

#### 【0048】

この場合の電荷輸送物質と結着樹脂の比率は、両者の全質量を100とした場合に電荷輸送物質の質量が30～100が望ましく、好ましくは50～100の範囲で適宜選択される。電荷輸送層の量がそれ未満であると電荷輸送能が低下し、感度低下及び残留電位の上昇等の問題点が生ずる。この場合にも感光層の厚みは5～20 $\mu\text{m}$ の範囲であり、この時の感光層の膜厚とは電荷発生層、電荷輸送層及び表面保護層の各々の膜厚を合計したものである。

#### 【0049】

いずれの場合も表面保護層の形成方法は、前記正孔輸送性化合物を含有する溶液を塗布後、重合／硬化反応させるのが一般的であるが、前もって該正孔輸送性化合物を含む溶液を反応させて硬化物を得た後に再度溶剤中に分散或いは溶解させたもの等を用いて、表面保護層を形成することも可能である。これらの溶液を塗布する方法は、浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、カーテンコーティング法、及びスピンコーティング等が知られているが、効率性／生産性の点からは浸漬コーティング法が好ましい。また、蒸着、プラズマ等、その他の公知の製膜方法が適宜選択できる。

#### 【0050】

本発明における表面保護層中には導電性粒子を混入させてもよい。導電性粒子としては、金属、金属酸化物及びカーボンブラック等が挙げられる。金属としては、アルミニウム、亜鉛、銅、クロム、ニッケル、ステンレス及び銀等、また、これらの金属をプラスチックの粒子の表面に蒸着した物等が挙げられる。金属酸化物としては、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化スズ、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化ビスマス、スズをドープした酸化インジウム、アンチモンをドープした酸化スズ及びアンチモンをドープした酸化ジルコニウム等が挙げられる。これらは単独で用いることも、2種以上を組み合わせて用いることもできる。2種以上を組み合わせる場合には、単に混合しても、固溶体や融着の形にしてもよい。

#### 【0051】

本発明に用いられる導電性粒子の平均粒径は保護層の透明性の点で0.3μm以下であることが好ましく、特には0.1μm以下であることが望ましい。また、本発明においては上述したような導電性粒子の中でも透明性等の点で金属酸化物を用いることが特に好ましい。前記表面保護層中の導電性金属酸化物粒子の割合は、直接的に表面保護層の抵抗を決定する要因の1つであり、保護層の抵抗は $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であることが好ましい。

#### 【0052】

本発明における表面保護層中にはフッ素原子含有樹脂粒子を含有することができる。フッ素原子含有樹脂粒子としては、4フッ化エチレン樹脂、3フッ化塩化エチレン樹脂、6フッ化エチレンプロピレン樹脂、フッ化ビニル樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、2フッ化2塩化エチレン樹脂及びこれらの共重合体の中から1種或いは2種以上を適宜選択するのが好ましいが、特に、4フッ化エチレン樹脂及びフッ化ビニリデン樹脂が好ましい。樹脂粒子の分子量や粒径は適宜選択することができ、特に制限されるものではない。

#### 【0053】

前記表面保護層中のフッ素原子含有樹脂の割合は、表面保護層全質量に対して5～70質量%が好ましく、より好ましくは、10～60質量%である。フッ素原子含有樹脂粒子の割合が70質量%より多いと表面保護層の機械的強度が低下し易く、フッ素原子含有樹脂粒子の割合が5質量%より少ないと表面保護層の表面

の離型性、表面保護層の耐磨耗性や耐傷性が充分ではなくなることがある。

#### 【0054】

本発明においては、分散性、結着性及び耐候性を更に向上させる目的で、前記表面保護層中にラジカル補足剤や酸化防止剤等の添加物を加えてよい。本発明に用いる表面保護層の膜厚は  $0.2 \sim 1.0 \mu\text{m}$  の範囲が好ましく、より好ましくは  $0.5 \sim 6 \mu\text{m}$  の範囲である。

#### 【0055】

##### [クリーニング装置]

次に、本実施例に係るクリーニング装置 8 について図 4 を用いて説明する。クリーニング装置 8 は板金 8 f に支持されたクリーニングブレード 8 a、トナー捕集シート 8 b、廃トナー回収容器 8 c、クリーニングブラシ 8 d、スクレーパ部材であるブラシスクレーパ 8 e 等から構成されている。

#### 【0056】

上記した如く、一次転写が終了した感光体 2 の表面に残留するトナーは、クリーニング装置 8 を構成するクリーニングブレード 8 a 及びクリーニングブラシ 8 d によって感光体 2 から除去され、廃トナー捕集シート 8 b によってクリーニング装置 8 の外部へ飛散することなく、廃トナー回収容器 8 c に格納される。

#### 【0057】

ここでクリーニングブラシ 8 d は、導電性の繊維を基布に植え付け、それを  $\phi$  6 の芯金 8 h 上に巻き付けて  $\phi$  1.6 のブラシ状に構成したものであり、芯金 8 h は接地されている。本実施例では導電性繊維として（その抵抗は約  $105\Omega$ 、50 V 印加時）、織度  $0.4 \text{ Tex}$  のナイロンの導電糸を用い、繊維密度が（93 本/ $\text{mm}^2$ ）となるようにW織りで基布に植え込んだものをシート状に形成し、芯金 8 h との導通を確保するようにして螺旋状に巻き付けている。

#### 【0058】

このクリーニングブラシ 8 d は感光体 2 の回転方向においてクリーニングブレード 8 a の上流側に配設され、感光体 2 に対する侵入量  $\alpha = 1 \text{ mm}$  で当接し、回転可能に配設されており、感光体 2 と同方向回転である矢印 B 方向に  $30 \text{ rpm}$  の速度で回転駆動されている（即ち、感光体 2 とクリーニングブラシ 8 d とは、

接触部位において相互に反対方向に移動している）。この接触部位では、一次転写後の感光体2上の転写残トナーを搔き取る、若しくは転写残トナーの感光体2との付着力を弱め、後述のクリーニングブレード8aでのクリーニングを容易にしている。

### 【0059】

一方、クリーニングブレード8aは板金8fの先端部に一体的に保持されたポリウレタンゴムからなり、20g/cm以上65g/cm以下の線圧で感光ドラム（感光体）2に当接されている。20g/cm以下の線圧では、トナーのすり抜けが発生し、65g/cm以上の線圧では、クリーニングブレード8aの反転が発生するためである。クリーニングブレード8aによって搔き落とされた残留トナーは、クリーニング容器に送られる。クリーニングブレード8aは、ウレタンを主体とした弾性ブレードである。クリーニングブレード8aの硬度は70°（JIS A）である。クリーニングブレード8aは、当接角度24°で感光ドラム2に当接されている。クリーニングブレード8aの先端板厚1.6mmである。

### 【0060】

#### 【現像剤】

本実施例の画像形成方法に用いられる現像剤は、重合法により生成される非磁性の重合トナーと、樹脂磁性キャリアとの混合物である2成分現像剤である。現像剤のT/D比は8%であり、樹脂磁性キャリアとしては、1キロエルステッドの磁気中の磁化量が100emu/cm<sup>3</sup>であり、且つ個数平均粒径が40μmであって、更に比抵抗が10<sup>13</sup>Ω·cmのものが使用される。

### 【0061】

一般に、重合トナーは、粉碎トナーと比較して球形度合が高い。トナー粒子の形状の球形度合は、下記の式（1）から算出される形状係数SF-1とSF-2を用いて表される。トナーの形状係数SF-1及びSF-2は、日立製作所FE-SEM（S-800）を用いてトナー像を無作為に100個サンプリングし、その画像情報をニレコ社製画像解析装置（Luzex3）によって解析し、下記の式（1）より算出される。

## 【0062】

$$(1) \quad SF - 1 = \frac{(MXLNG)^2}{AREA} \times \frac{4}{\pi} \times 100$$

$$SF - 2 = \frac{(PERI)^2}{AREA} \times \frac{1}{4\pi} \times 100$$

(AREA：トナー投影面積、MXLNG：絶対最大長、PERI：周長)

## 【0063】

トナーの形状係数のうち、SF-1は球形度合を示し、SF-1が100である場合には、トナーは真球であり、SF-1が100～140である場合には、トナーは略球形である。SF-1が140よりも大きい場合には、トナーは略球形から徐々に不定形になる。また、形状係数SF-2は、トナー粒子表面の凹凸度合を示し、SF-2が100～120の場合には、トナーの表面が円滑であることを示し、SF-2が120よりも大きい場合には、トナーの表面の凹凸が顕著になる。本実施例の画像形成方法において用いられる重合トナーとしては、平均粒径が5μm以上8μm以下であり、形状係数SF-1が100～150であり、SF-2が100～140である略球形トナーが、高転写効率を維持するためには好ましい。

## 【0064】

また、本実施例の画像形成方法で使用するトナーは、体積平均粒径が0.3μm以上3.0μm以下であり、流動性向上や環境特性安定化のため、シリカや酸化チタン等が外添され、また、モース硬度が5.0以上である無機質の研磨粒子を外添剤として含有する。このような研磨粒子としては、チタン酸ストロンチウム（モース硬度5）、炭化ホウ素（モース硬度14）、炭化珪素（モース硬度13）、チタンカーバイド（モース硬度13）、酸化アルミニウム（モース硬度12）、サファイヤ（モース硬度12）、ルビー（モース硬度12）、ダイヤモンド（モース硬度15）、コランダム（モース硬度12）等がある。

## 【0065】

本実施例の画像形成方法で用いられる重合トナーは、従来の不定形な粉碎トナーと比較して、球形度合が高く、大きさにばらつきがないので、自己潤滑性が高

い。そのため、トナーがクリーニングブレード8aの当接部からすり抜け易い状態となり、クリーニング不良を起こし易くなっている。また、重合トナーは自己潤滑性が高いため、トナー間のせん断強さが小さくなり、粉碎トナーに比べて、感光ドラム2の表面の形状が、クリーニングブレード8aのクリーニング性に大きな影響を与える。

### 【0066】

#### [潜像密度とファーブラシ密度の関係]

以下に本発明の特徴的な部分について説明する。前述したように、本発明者は、200 dpiの解像度で画像形成を行い、画像形成中に形成動作を中断して、クリーニングにおけるトナーの挙動を観察したところ、図5にあるように、クリーニングされる前の感光ドラム上の状態、つまり転写残トナーのパターンに規則性があることを見出した。そこでそのパターンを調べてみると、転写残トナーが約 $130\mu\text{m}$ 程度の区画を最小単位として、互いにその整数倍の間隔を有して存在していることが分かった。この $130\mu\text{m}$ という値は、画像形成の200 dpiの画素サイズ $25.4\text{mm}/200 = 127\mu\text{m}$ とほぼ一致している。そこで、潜像形成の解像度を変化させて、同様に、転写残トナーの存在パターンを調べたところ、潜像の最小画素の大きさと、転写残のパターンがほぼ一致することが確認された。

### 【0067】

そこで、この転写残トナーを効果的にクリーニングするために、潜像の画素サイズ（分解能）とファーブラシの纖維密度を変化させて、1万枚の通紙実験を行った結果を図6に示す。図中○印は、1万枚通紙試験において、クリーニング不良等が発生せず、良好な画像形成が行われたことを示し、×印は、試験途中ですり抜け等の画像が発生したことを示す。この結果より以下のことがわかる。

（1）クリーニングが良好な領域の下限は潜像密度の大きさ（1画素面積）S（ $\text{dot}/\text{mm}^2$ ）とブラシ密度D（本/ $\text{mm}^2$ ）の積、 $D \times S = 0.06$ あたりに存在する。つまり、細かい潜像程、密なブラシが必要となる。

（2）クリーニング良好な領域の上限は、潜像密度（1画素面積）に関わらず、ブラシ密度D（本/ $\text{mm}^2$ ）にて200（本/ $\text{mm}^2$ ）あたりに存在する。

## 【0068】

(1) については、潜像密度が高いほど転写残トナーの間隔が狭まるため、それに応じてブラシの密度を上げる必要があることを示している。

(2) については、(200本/mm<sup>2</sup>) を超える密度になると、ブラシ自体の纖維が細くなり、搔き取り能力が低下するからである。

以上のように、ブラシ密度をD(本/mm<sup>2</sup>)、デジタル潜像の分解能(1画素面積)をS(dot/mm<sup>2</sup>) とすると、 $D \times S \geq 0.06$ 、 $D \leq 200$  とすることにより、クリーニング不良等が発生しない良好な画像形成が行えた。

## 【0069】

## &lt;実施例2&gt;

本実施例に好適な画像形成方法及び装置として、電子写真感光体として光導電層がシリコン原子を母体とする非単結晶材料で構成された感光体、所謂、アモルファスシリコン感光体を用いた場合である。アモルファス感光体は、耐磨耗性及び経時的な電気特性(特にE-V特性)の変化の少なさが優れているため、高耐久及び高寿命に好適な感光体である。本実施例での画像形成に供される方法及び装置構成については、実施例1と同様な部分についての説明は省略する。また、感光体の外形や形状等も実施例1と同じである。

## 【0070】

## [感光体]

図7に、本発明に係わる電子写真感光体の一例を示す。本実施例の電子写真感光体は、例えば、A1やステンレス等の導電性材料からなる基体901上に、光導電層902及び表面保護層903を順次積層したものである(図7(a)参照)。尚、これらの層の他に、下部電荷注入阻止層904、上部電荷注入阻止層905、電荷注入層、反射防止層等の種々の機能層を必要に応じて設けてもよい。例えば、下部電荷注入阻止層904、上部電荷注入阻止層905等を設け、そのドーパントをIII族元素及びV族元素等を選択することにより、正帯電、負帯電といった帯電極性の制御も可能となる(図7(b)参照)。

## 【0071】

基体形状は電子写真感光体の駆動方式等に応じた所望のものとしてよい。基体

材質としては上記A1やステンレスの如き導電性材料が一般的であるが、例えば、各種のプラスチックやセラミックス等、特には導電性を有しないものにこれら導電性材料を蒸着する等して導電性を付与したものも用いることができる。

#### 【0072】

光導電層902としては、例えば、シリコン原子と、水素原子又はハロゲン原子を含む非晶質材料（「a-Si (H, X)」と略記する）が代表的なものとして挙げられる。また、光導電層902の層厚としては高解像度潜像が形成できる条件と、製造コスト等を考慮すると $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下が適当である。

#### 【0073】

更に、特性を向上させるために下部光導電層906と上部光導電層907のように複数の層構成にしてもよい（図7（b）参照）。特に、半導体レーザーのように、比較的長波長であって且つ波長ばらつきの殆どない光源に対しては、こうした層構成の工夫によって画期的な効果が現れる。表面保護層903は、一般的にa-SiC (H, X)で形成される。また、表面保護層903は帯電のための電荷注入層の役割を兼ねることができる。

#### 【0074】

また、光導電層902と表面保護層903の界面を連続的に変化させ、反射防止層を設け、当該部分の界面反射を抑制するように制御してもよい。上記のような感光体を用いて、例えば、600 dpi ( $S = 1.8 \times 10^{-3} \text{ dot/mm}^2$ ) の解像度で二値潜像を形成して、ファーブラシとしては導電処理されたポリエスチル繊維で、その繊度1 Tex、密度Dを $D = 93$  (本/mm<sup>2</sup>) として、1万枚の通紙試験を行ったが、クリーニング不良等も発生せず、安定して高画質な画像形成が行えた。

#### 【0075】

＜実施例3＞

本実施例においては、第1の実施例に対して、次の点を変更した。プロセススピードを $400\text{ mm/sec}$ とし、ファーブラシの回転方向を感光ドラムとのニップで同方向となるようにし、その回転速度を $100\text{ rpm}$ に設定した。

#### 【0076】

上記の設定で、解像度を 800 dpi、即ち、1画素面積  $S = 1.0 \times 10^{-3}$  (dot/mm<sup>2</sup>) として、ブラシ密度  $D$  を  $D = 186$  (本/mm<sup>2</sup>) とした。また、上記の条件で、ブラシ纖維の太さを  $10 \sim 50 \mu m$  と変化させて、10万枚の通紙試験を行った結果を下記表1に示す。

### 【0077】

表1

ブラシの太さ ( $\mu m$ )	15	20	30	50	65	80
通紙結果	×	○	○	○	×	×

この結果より、潜像密度  $D \times S \geq 0.06$ 、且つ  $D \leq 200$  を満たしていても、本実施例のように、高速且つ高解像度となると、ブラシの太さを  $20 \sim 50 \mu m$  程度の範囲内、更に  $25 \sim 35 \mu m$  の範囲内であることが好ましい。

### 【0078】

これは、 $20 \mu m$  未満であると、ブラシの纖維が細くなり過ぎて、搔き取り効果を十分に発揮できないためで、他方、 $50 \mu m$  を超えると、ブラシ纖維が硬くなり過ぎて感光体表面を傷つけて、その傷からトナーがすり抜け、クリーニング不良となるためである。

### 【0079】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、像担持体（感光体）として、少なくとも感光層を有し、感光層の層厚、或いは感光層とその表面を保護する表面保護層の合計の層厚が  $20 \mu m$  以下の感光体を使用し、感光体を帯電手段により帯電し、帯電された感光体に対して画像情報に応じて変調された露光光によって形成されたデジタル潜像を現像手段にて現像し、現像されたトナー画像を転写し、転写後の感光体を清掃手段で清掃することにより画像形成を行う画像形成方法において、感光体に接触するブラシを有し、ブラシ密度を  $D$  (本/mm<sup>2</sup>) とし、デジタル潜像の1画素面積を  $S$  (dot/mm<sup>2</sup>) とした場合、 $D \times S \geq 0.06$ 、 $\leq 200$  とすることで、感光体上の転写残トナーを均一に搔き取り、散らすことなくクリーニングの安定性を向上させ、長期にわたり、クリーニング不良等のない安定した画像形成

が行える効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に好適な画像形成装置の概略構成断面図。

【図2】 画像露光スポット径と潜像コントラストの関係を説明する図。

【図3】 本発明に使用される画像露光装置の概略構成図。

【図4】 本発明に好適なクリーナ装置の概略構成断面図。

【図5】 転写残トナーの状態を観察した図。

【図6】 実施例1における潜像密度Sとブラシ密度Dによるクリーニング結果を示すグラフ。

【図7】 実施例2のアモルファスシリコンドラムの層構成を説明する図。

【符号の説明】

- 1：画像形成装置
- 2：感光体
- 3：帯電手段
- 4：レーザ発振器
- 5：レーザービーム
- 6：回転現像装置
- 7：中間転写体
- 7 a：転写部位
- 7 b：転写部位
- 7 c：高圧電源
- 8：クリーニング装置
- 8 a：クリーニングブレード
- 8 b：トナー捕集シート
- 8 c：廃トナー回収容器
- 8 d：クリーニングブラシ
- 8 e：ブラシスクレーパ
- 8 f：板金
- 8 g：板金

8 h : 芯金

9 : カセット

10 : ピックアップローラ

11 : レジストローラ対

12 : 転写ベルト

12 a : バイアスローラ

12 b : テンションローラ

12 c : 高圧電源

13 : 中間転写体クリーニング装置

301 : 発光信号発生器

302 : レーザー素子

303 : コリメーターレンズ系

304 : 回転多面鏡

305 :  $f\theta$  レンズ群

306 : 被走査面

901 : 基体

902 : 光導電層

903 : 表面保護層

904 : 下部電荷注入阻止層

905 : 上部電荷注入阻止層

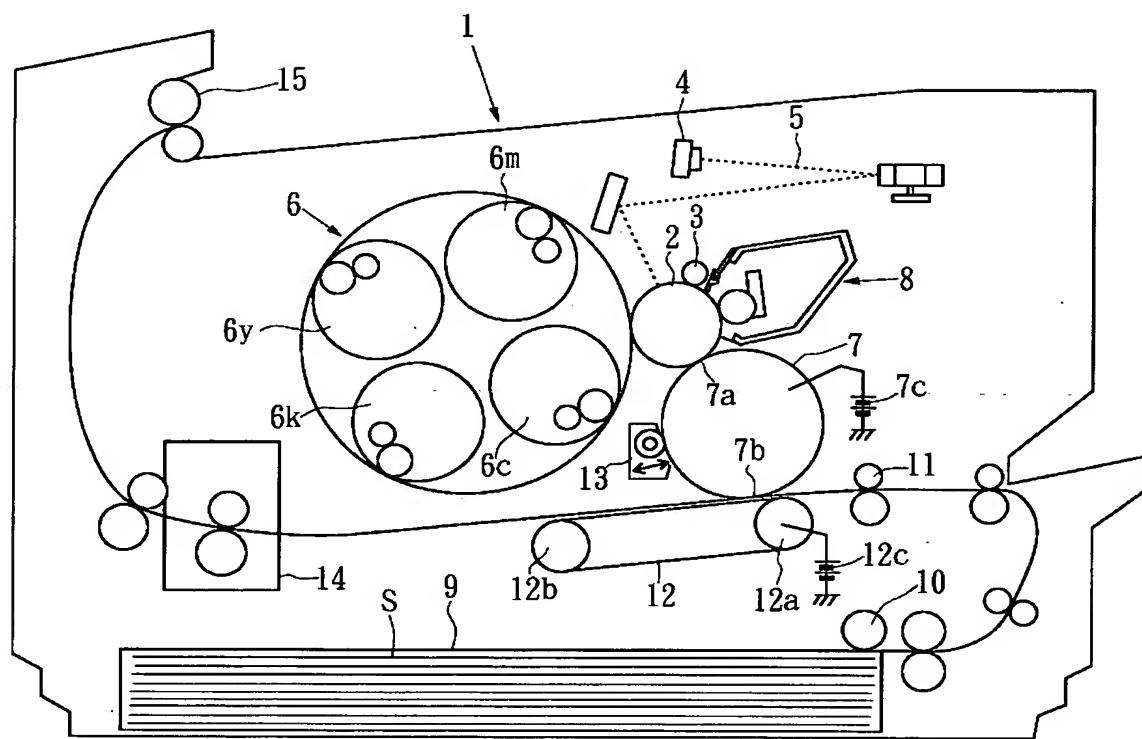
906 : 下部光導電層

907 : 上部光導電層

S : 記録媒体

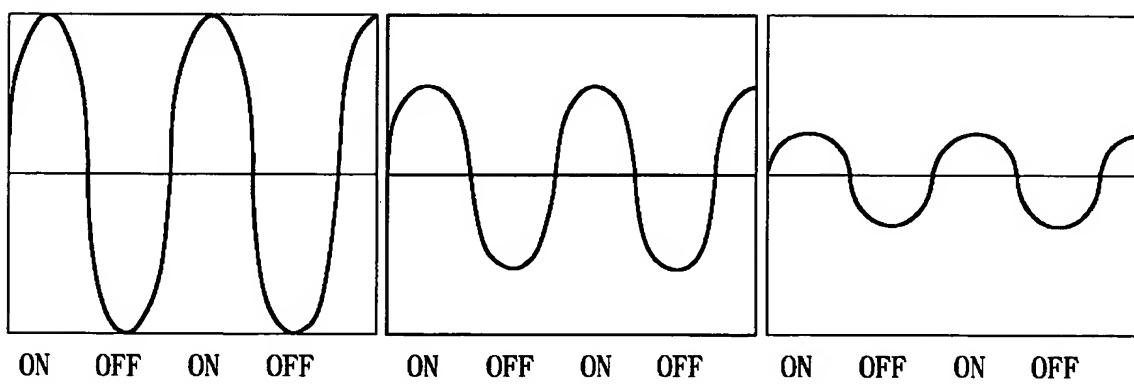
【書類名】 図面

【図 1】

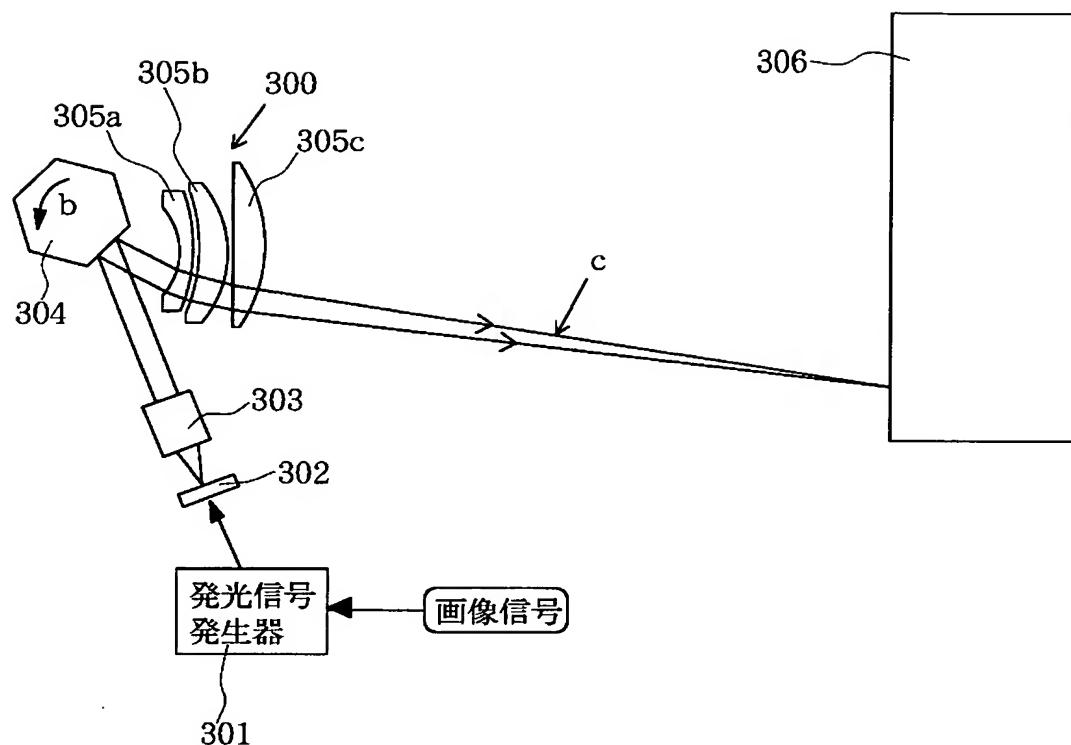


【図 2】

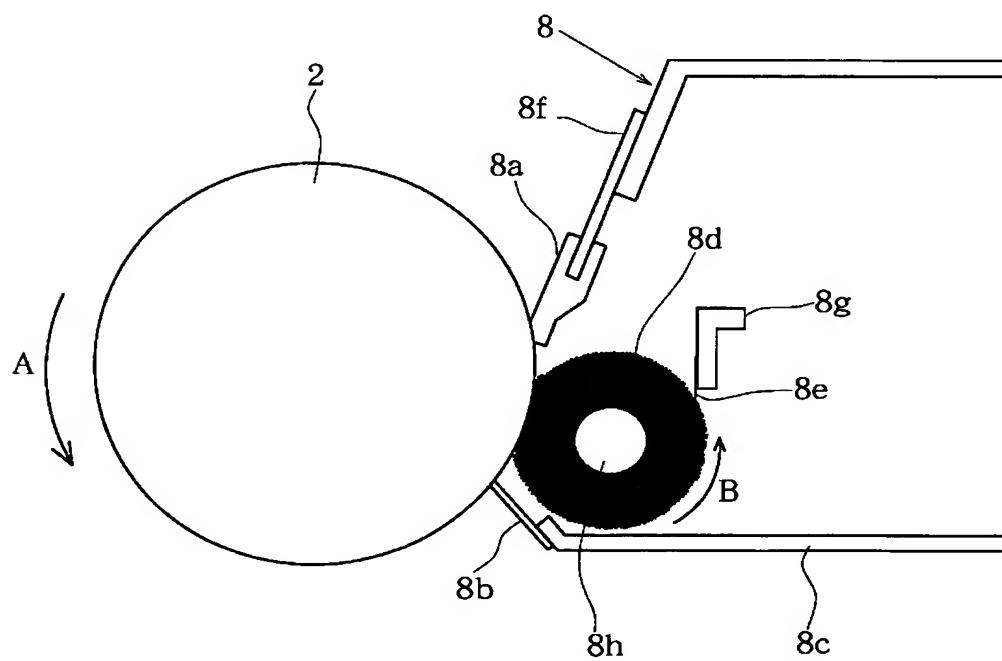
小 ← 主走査スポット径 → 大



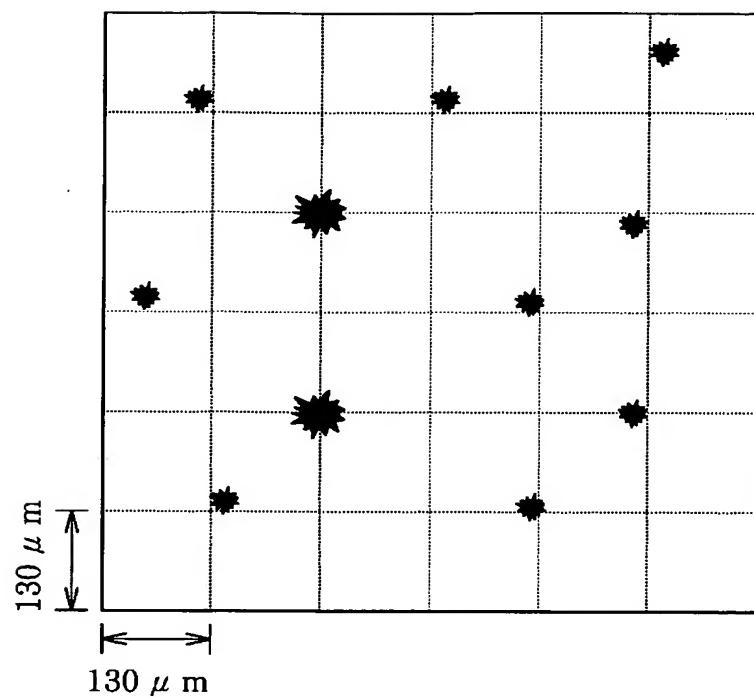
【図3】



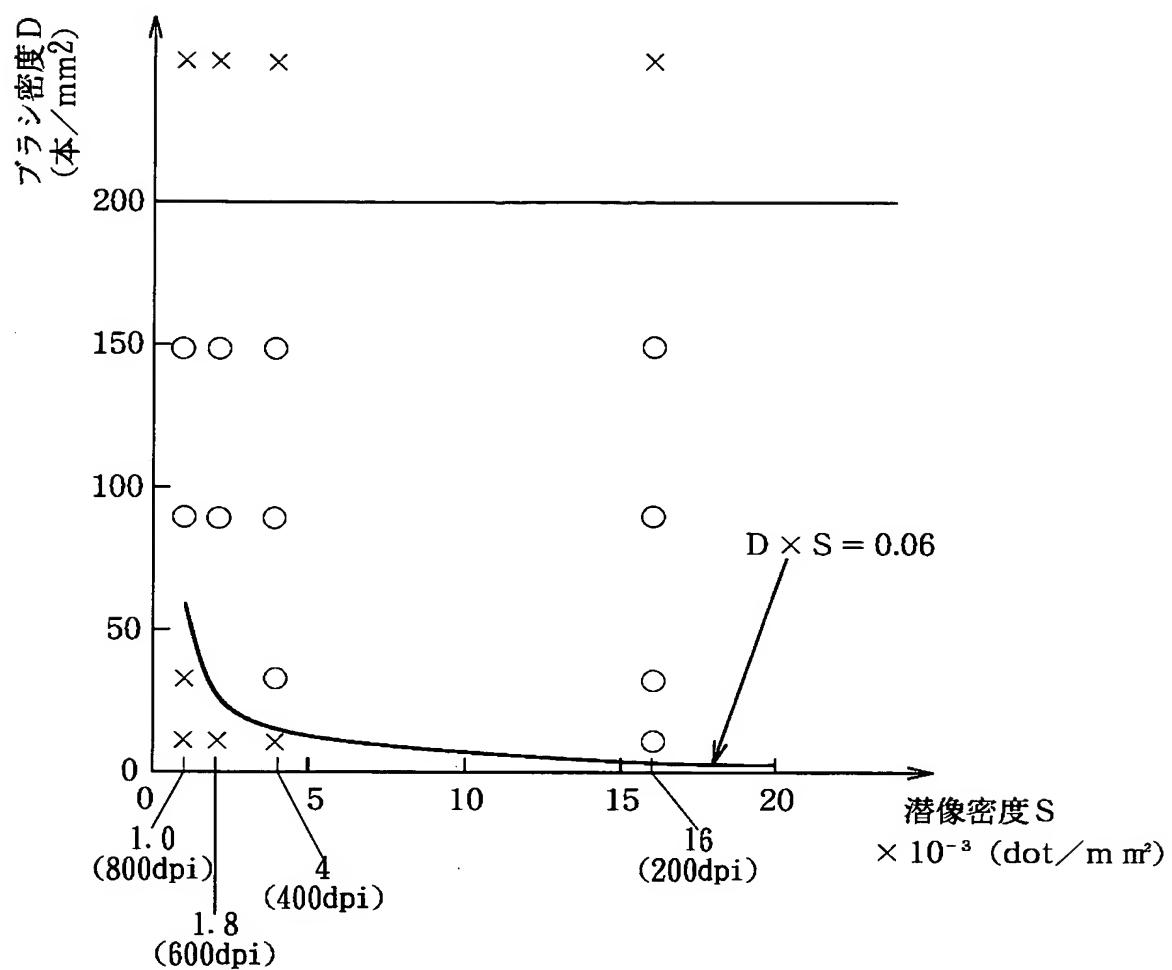
【図4】



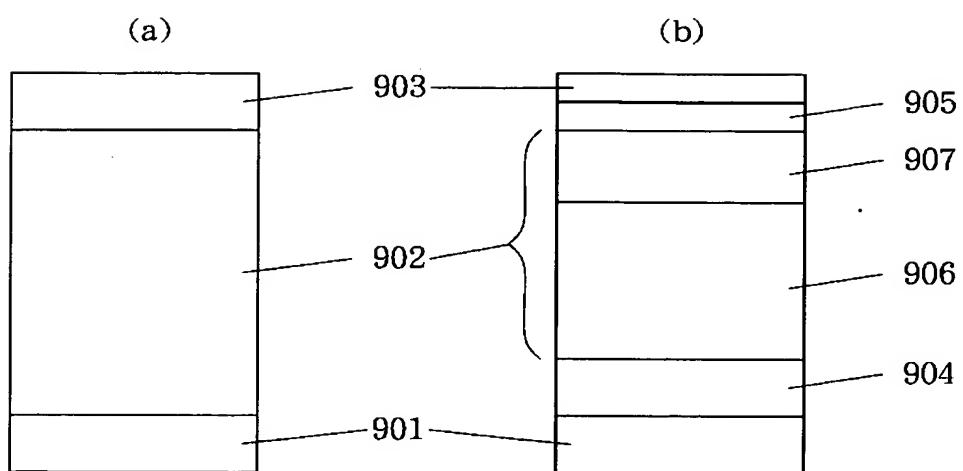
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クリーニングの安定性を向上させ、長期にわたり、クリーニング不良等のない安定した画像形成が行える画像形成方法を提供すること。

【解決手段】 デジタル潜像を現像手段にて現像し、現像されたトナー画像を転写する画像形成方法において、像担持体に接触するブラシを有し、ブラシ密度を  $D$  (本/mm<sup>2</sup>) とし、デジタル潜像の1画素面積を  $S$  (dot/mm<sup>2</sup>) とした場合、 $D \times S \geq 0.06$ 、 $D \leq 200$  とすることを特徴とする画像形成方法。

【選択図】 なし

特願2002-277545

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏名 キヤノン株式会社